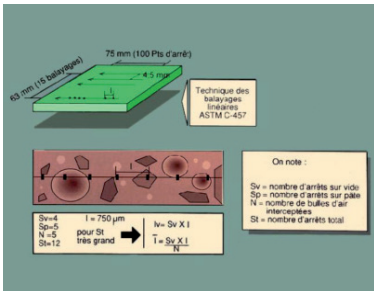
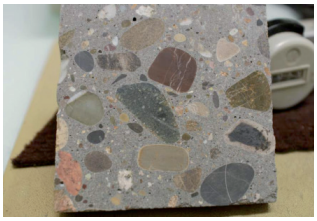
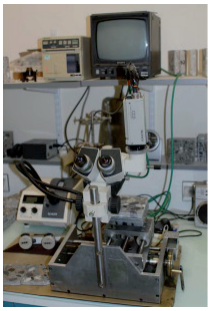
MESURE DU FACTEUR D'ESPACEMENT $\bar{L}$ D'UN BÉTON

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Évaluer la durabilité d'un béton au gel interne.
PRINCIPE	Mesure des caractéristiques moyennes du réseau des bulles d'air au sein du matériau, à partir de deux tranches prélevées dans une éprouvette et observées à la loupe binoculaire après préparation par polissage de leur surface. La technique consiste à déplacer l'échantillon suivant 15 balayages horizontaux et parallèles en s'arrêtant 100 fois sur chaque ligne suivant un pas de 750 µm. A chaque arrêt, on enregistre sur un compteur la nature du constituant rencontré : pâte, granulat ou bulle.  Description de la mesure des caractéristiques des bulles d'air (CEREMA) Ce comptage sur les 2 x 1 500 points d'arrêt permet ensuite de calculer la valeur $\bar{L}$; c'est la principale caractéristique du réseau de bulles d'air. Il représente la demi-distance moyenne entre deux parois de bulles d'air, autrement dit la distance moyenne maximale que l'eau doit parcourir pour atteindre une bulle d'air, qui dans ce cas joue le rôle de vase d'expansion. Un document de référence fixe les valeurs de $\bar{L}$ à respecter pour différents types de béton ou d'emploi. Cet essai permet par ailleurs de calculer la teneur en air du béton durci et la surface spécifique des bulles.
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Les deux plaques de dimensions 10 x 10 x 2 cm sont découpées dans une éprouvette de béton (soit 16 x 32 cm, soit 10 x 10 x 40 cm, soit 15 x 15 x 15 cm).
MATURITÉ	Méthode éprouvée depuis longtemps. Développement en cours d'une méthode automatisée de traitement d'images pour remplacer le comptage manuel.
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	Matériel pour la préparation des plaques : – scie à béton ; – polisseuse et poudres ; Matériel de lecture et de mesure : – châssis porte plaque avec chariot mobile de précision (table micrométrique X Y) ; – loupe binoculaire de résolution x 100 avec mire dans le viseur ; – un dispositif d'éclairage rasant par fibres optiques ; – compteurs.  Plaque sciée et polie de taille 10 x 10 cm (CEREMA)  Matériel de lecture et de mesure (CEREMA)

MODALITÉS D'APPLICATIONS	
DOMAINE D'APPLICATION	Aide à la qualification d'un béton devant résister au gel ou au gel + sel lors d'études ou d'essais de convenance. Cette méthode s'applique aux bétons prévus pour être exposés à l'action du gel et du gel + sel (corniches, contre-corniches, bordures, caniveaux, plots, massifs et longrines, éléments d'assainissement, équipements divers, appuis, voire tabliers en cas de gel sévère). La méthode peut être utilisée sur un béton ancien mais nécessite alors un prélèvement sur la structure.
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Essais en laboratoire, sans contraintes particulières (sauf salle régulée en température).
LIMITES D'UTILISATION	La méthode fournit un indicateur et elle ne dispense pas de faire des essais sur éprouvettes soumises aux essais de gel + sel en enceinte climatique et sur des bétons ne contenant pas d'entraîneur d'air (BHP par exemple).
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	Sur 2 plaques, l'erreur admise sur la valeur de $\bar{L}$ est de 10% avec une probabilité de dépassement de 1/10 et de 15% avec une probabilité de dépassement de 1/100 (Réf : ASTM C 457-98). D'une manière courante, la précision est estimée à 10%.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	1 chargé d'essais
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Sans objet
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Sans objet
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Essai toujours réalisé sur 2 plaques.
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Découpe + polissage + mesures = 1 jour.
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Sans objet
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Sans objet
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Sans objet
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel de laboratoire
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Résultats très rapides ; le $\bar{L}$ peut être mesuré sur le béton durci à partir de 4 ou 5 jours d'âge.
INCONVÉNIENTS	Essai destructif et formation indispensable du personnel
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Rare (par exemple, une seule équipe au sein du RST à Lyon)
COÛT	Moyen
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	ASTM C 457-98 : «Standard Test Method for Microscopical Determination of Parameters of the Air-Void System in Hardened Concrete» Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel, Guide technique du LCPC, RECDUR décembre 2003, ISBN : 2-7208-0342-1.